

刘曙东 奚亚军 王竹林 编著

遗传学 习题解析

YICHUANXUE
XITI JIEXI

西北农林科技大学出版社

遗传学习题解析

刘曙东 奚亚军 王竹林

西北农林科技大学出版社

目 录

第一部分 习 题

第一章 遗传的细胞学基础·····	(3)
第二章 分离规律·····	(5)
第三章 自由组合规律·····	(9)
第四章 连锁遗传规律·····	(17)
第五章 数量性状遗传·····	(34)
第六章 近亲繁殖和杂种优势·····	(36)
第七章 染色体结构变异·····	(38)
第八章 染色体数目变异·····	(43)
第九章 细菌和病毒的遗传·····	(49)
第十章 遗传物质的分子基础·····	(55)
第十一章 基因突变·····	(58)
第十二章 细胞质遗传·····	(59)

第二部分 解 析

第一章 遗传的细胞学基础·····	(63)
第二章 分离规律·····	(66)
第三章 自由组合规律·····	(72)
第四章 连锁遗传规律·····	(90)
第五章 数量性状遗传·····	(116)
第六章 近亲繁殖和杂种优势·····	(119)
第七章 染色体结构变异·····	(124)
第八章 染色体数目变异·····	(133)
第九章 细菌和病毒的遗传·····	(144)
第十章 遗传物质的分子基础·····	(152)
第十一章 基因突变·····	(159)
第十二章 细胞质遗传·····	(162)
参考文献·····	(168)

第一部分

习 题

第一章 遗传的细胞学基础

一、选择题

- 10 个小孢子母细胞经过减数分裂可产生()个雄配子体。
A. 10 B. 20 C. 40 D. 80
- 10 个大孢子母细胞经过减数分裂可产生()个雌配子体。
A. 10 B. 20 C. 40 D. 80
- 减数分裂中同源染色体的分离发生在()。
A. 中期 I B. 后期 I C. 中期 II D. 后期 II
- 减数分裂中姐妹染色单体的分离发生在()。
A. 中期 I B. 后期 I C. 中期 II D. 后期 II
- 某生物 $2n=20$, 经过减数分裂后每个极核细胞的染色体数为()条。
A. 10 B. 20 C. 30 D. 40
- 被子植物的胚乳是由一个精核和()结合形成的。
A. 卵细胞 B. 两个助细胞 C. 三个反足细胞 D. 两个极核细胞
- 原核细胞与真核细胞的主要区别在于()
A. 前者没有核物质后者有核物质 B. 前者没有核仁后者有核仁
C. 前者核体积小后者核体积大 D. 前者没有核膜后者有核膜
- 普通小麦 $2n=42$, 其种子胚乳细胞含有()条染色体。
A. 21 B. 42 C. 63 D. 84
- 细胞生活周期中 DNA 的复制发生在()。
A. 间期 B. 前期 C. 后期 D. 末期
- 减数分裂中非姐妹染色单体的交换和细胞学上观察到的交叉现象间的关系为()。
A. 两者互为因果 B. 交换是原因, 交叉是结果
C. 交换是结果, 交叉是原因 D. 两者间无关系

二、填空题

1. 染色质的基本结构单位是_____。
2. 从 DNA 到染色体的四级结构是_____。
3. 染色质线中染色很深的区域称为_____。
4. 同一染色体上部分区域染色很深, 部分区域染色很浅, 这种现象称为_____。
5. 核小体是由_____四种蛋白质各以两个分子组成八聚体, DNA 线缠绕其上_____圈。
6. 减数分裂前期 I 可分为_____五个时期。

7. 某二倍体生物 $2n=4$, 则减数分裂中非同源染色体共有_____种组合形式。
8. 植物种子的_____和_____是双受精的产物, 而_____属于母体组织。
9. 一个成熟的花粉粒包含_____和_____, 这样的花粉粒亦称为_____。
10. 由于精核的影响, 胚乳直接表现出父本的性状称为_____。

三、名词解释

染色体 染色质 同源染色体 异源染色体 A 染色体 B 染色体
 染色单体 姐妹染色单体 非姐妹染色单体 常染色质 异染色质
 异固缩 随体 核小体 减数分裂 联会 二价体 二分体
 四分体 交换 交叉 大孢子母细胞 小孢子母细胞 雄配子体
 雌配子体 双受精 胚乳直感 果实直感 无融合生殖
 单倍配子体无融合生殖 二倍配子体无融合生殖 孤雌生殖 孤雄生殖

四、问答题

1. 试述减数分裂和有丝分裂的异同点。
2. 减数分裂的遗传学意义是什么?
3. 试述植物雌配子体的形成过程。
4. 试述植物雄配子体的形成过程。
5. 为什么说无性繁殖的后代只是上一代的简单重复, 即只有遗传没有变异, 而有性繁殖的后代既有遗传又有变异?

第二章 分离规律

一、选择题

1. Aa 杂合体的自交后代中,有()的个体自交不再发生分离。
A. 3/4 B. 1/2 C. 1/4 D. 2/3
2. aa×AA 杂种 F₁ 种子胚乳的基因型为()。
A. Aa B. Aaa C. AAa D. aaa
3. A 对 a 为不完全显性, Aa 杂合体自交后代中表现其他性状植株出现的频率为()。
A. 1/4 B. 3/4 C. 1/2 D. 2/3
4. 完全显性时, Aa 杂合体自交后代中不同于亲本(Aa)表现型个体出现的频率为()。
A. 1/4 B. 3/4 C. 1/2 D. 2/3
5. 等位基因 A 与 a 为共显性, Aa 自交后代的表现型比例为()。
A. 1:1 B. 3:1 C. 1:2:1 D. 2:1

二、填空题

1. 玉米种子胚乳淀粉质对甜质显性, 分别由 A 和 a 基因控制, 甜质玉米雌蕊接受淀粉质玉米花粉产生 F₁, F₁ 植株自交产生 F₂, 其种子胚乳的基因型种类和比例为

2. 遗传学中把同一单位性状的相对差异称为_____。

3. 双亲的性状同时在子代一个个体上表现出来, 称为_____。

4. 成对基因相同, 在遗传学上称为_____。

5. 显性现象的表现形式有_____。

6. 分离规律的实质是_____。

7. 显性现象的实质是_____。

三、名词解释

性状	单位性状	相对性状	显性性状	隐性性状	等位基因
基因型	表现型	杂合体	纯合体	自交	测交
性状分离	完全显性	不完全显性	共显性		

四、分析应用题

1. 番茄果皮有红色和黄色两种。分别做了下列杂交:

红色×红色→75 红色

红色×红色→63 红色 : 15 黄色

黄色×黄色→81 黄色

红色×黄色→68 红色

红色×黄色→47 红色 : 53 黄色

(1)指出哪种性状是显性性状;

(2)写出各杂交亲本及后代的基因型。

2. 果蝇灰体由显性基因 B 控制,黑体由隐性基因 b 控制。对一灰体雌果蝇进行测交,得到 61 只黑体和 63 只灰体果蝇,如果把测交后代的灰体雌果蝇和黑体雄果蝇再杂交,预期得到的基因型和表现型的种类和比例如何?

3. 某植物,红花×白花后代出现红花和白花两种表现型,红花者 149 株,白花者 151 株,但是白花与白花的杂交后代全是白花。请说明:

(1)红花和白花植株的基因型;

(2)红花和白花何者为显性性状。

4. 纯种甜粒玉米和纯种非甜粒玉米间行种植,收获时发现甜粒玉米果穗上结有非甜粒种子,而非甜粒玉米果穗上却找不到甜粒种子。如何解释这种现象? 怎样验证?

5. 人类眼睛的颜色一般是遗传的,褐色由一个显性基因 B 控制,蓝色由一个隐性基因 b 控制。问:

(1)一个蓝眼男人同一个褐眼女人(其母亲是蓝眼)结婚,他们的子女出现蓝眼的几率是多少?

(2)褐眼男人同蓝眼女人结婚,第一个孩子是蓝眼。男人的基因型如何?

(3)一个褐眼男人同一个蓝眼女人结婚,所生 8 个孩子都是褐眼。你能肯定男人是纯合体还是杂合体? 哪一种可能性大? 如果第 9 个孩子是蓝眼,这有助于解答这一问题吗?

6. 有三个高粱品系,甲、乙均为非甜秆,丙为甜秆,三者间彼此杂交,其遗传行为如下:

(1)甲×乙→F₁全非甜秆。1/2 的 F₁的自交 F₂全是非甜秆;1/2 的 F₁的自交 F₂分离出 3/4 非甜秆,1/4 甜秆。

(2)甲×丙→F₁,分离出 78 非甜秆 : 76 甜秆。F₁非甜秆自交发生分离,F₁甜秆自交不发生分离。

(3)乙×丙→F₁全非甜秆。F₁自交分离出 268 非甜秆 : 89 甜秆。

请分析其遗传性质及三个品系的基因型。

7. 写出下列杂交组合的亲本及杂交后代的基因型。

(1)毛颖×毛颖,后代全部毛颖;

(2)毛颖×毛颖,后代 3/4 毛颖 : 1/4 光颖;

(3)毛颖×光颖,后代 1/2 毛颖 : 1/2 光颖。

8. 萝卜块根的形状有长形、圆形、椭圆形,以下是不同类型杂交的结果:

长形×圆形→595 椭圆形

长形×椭圆形→205 长形 : 201 椭圆形

椭圆形×圆形→198 椭圆形 : 202 圆形

椭圆形 $\times$ 椭圆形 $\rightarrow$ 58长形:112椭圆形:61圆形

说明萝卜块根形状属于何种遗传类型,自定基因符号写出上述杂交组合亲本及后代的基因型。

9. 镰刀形细胞贫血为隐性遗传疾病,位于常染色体上。若两个表现型正常的该隐性基因携带者结婚,其子女中患溶血性贫血的预期概率是多少?镰刀形细胞基因携带者但不患病的概率是多少?

10. Huntington氏舞蹈症是人类中罕见的严重疾病,通常在老年发病。患这种病的人总是双亲早亡。而两个正常人婚配一般不会生患这种病的子女。试分析这种病是显性遗传还是隐性遗传。如果双亲皆不表现症状,却往往在子女中表现,这种病更有可能是显性遗传还是隐性遗传?

11. 一只短尾耗子与一正常尾耗子交配,产生正常尾与短尾两种类型,其比例为1:1,而两短尾耗子交配,子代短尾与正常尾之比例为2:1。请用适当的符号图示说明其遗传行为,并指出引起短尾性状的基因是显性还是隐性。

12. 两个健康人结婚,生了7个孩子,其中2个夭折于镰刀形细胞贫血症。经分析亲本血样,发现当氧压降低时,红血球呈镰刀形,而纯合正常个体的红血球在同样条件下不表现该性状。根据这些资料回答下列问题:

(1)存活的5个孩子将有多少表现该性状?

(2)镰刀形细胞贫血症是显性,隐性,还是不完全显性?

(3)镰刀形细胞性状本身是显性,隐性,还是不完全显性?

13. 秃顶是由常染色体显性基因B控制,但只在男性表现。一个非秃顶男人与一个女人(其父亲非秃顶)结婚,生了一个男孩,后来在发育过程中表现为秃顶。试问这个女人的基因型如何?

14. 在花斑色的牛中,有红色牛和褐色牛。一红色公牛与一褐色母牛交配,产生的牛犊,雄性为褐色,雌性为红色。子代红色母牛和褐色公牛交配产生 F_2 如下:

红色公牛1,褐色公牛3,红色母牛3,褐色母牛1。

试解释这一遗传现象。

15. 人类白化病是由隐性基因控制的,大约在70个表现正常的人中有一个白化基因杂合子。一个表现正常、其双亲也正常,但有一个患白化病弟弟的女人,与一个无亲缘关系的正常男人结婚。试问:(1)他们如果有一个孩子,该孩子患白化病的概率是多少?(2)如果这个女人与其表现正常的表兄结婚,其子女患白化病的概率又是多少?

16. Rh^- 血型的女人与其杂合型 Rh^+ 血型的丈夫有3个孩子,试问这3个孩子全是 Rh^+ 血型的概率是多少?

17. 一对轻度智力降低的隐性基因杂合双亲,若有4个孩子,试分析出现下列情况的概率是多少?

(1)4个孩子全部不正常;

(2)4个孩子全部正常;

(3)3个正常1个低能。

18. 如果一对轻度智力降低基因杂合的双亲,已经有了一个低能的孩子,那么次子是正常的概率是多少?

19. 一对夫妇计划生3个孩子,试问发生下列情况的概率各是多少?

- (1) 3 个男孩;
 (2) 3 个女孩;
 (3) 1 个男孩 2 个女孩。

20. 豌豆种皮灰色对白色显性。有人做了如下杂交实验, 请写出每个亲本的基因型。

亲 本	子	代
	灰色	白色
灰×白	82	78
灰×灰	118	39
白×白	0	50
灰×白	74	0
灰×灰	90	0

21. 家禽正常羽由显性基因控制, 丝状羽由隐性基因控制。试问:

- (1) 杂合体之间杂交, 产生 96 个子代, 预期其中有多少是丝状羽? 有多少是正常羽?
 (2) 如果有一个正常羽家禽, 你用什么最简单的方法来测定它是纯合体还是杂合体?

22. 有一个黄瓜变种开花时花冠不开裂, 用它做了如下杂交实验, 请写出开花亲本、闭花亲本和 F_1 基因型。

亲 本	子	代
	开花	闭花
闭花×开花	都开花	无
$F_1 \times F_1$	145	59
闭花× F_1	81	77

23. 短指症是一种罕见的遗传疾病。调查发现, 这种病人与正常人结婚, 他们的子女近一半患有短指症。如果两个短指症患者结婚, 他们的子女患有短指症的频率是多少?

24. 番茄红果(R)对黄果(r)是显性。试根据子代表现型的种类和比例写出亲本和子代的可能基因型。

- (1) 红果×红果→子代 3 红果: 1 黄果;
 (2) 红果×红果→子代全红果;
 (3) 红果×黄果→子代全红果;
 (4) 红果×黄果→子代 1 红果: 1 黄果。

25. 紫茉莉红花(R)对白花(r)为不完全显性, 中间型表现为粉红花。试写出下列杂交子代的表现型种类和比例。

- (1) $RR \times rr$ (2) $Rr \times rr$ (3) $Rr \times RR$ (4) $Rr \times Rr$

26. 软骨发育不全症是侏儒病的一种, 系单基因遗传。两个患这种病的侏儒结了婚, 他们所生的第一个孩子是侏儒, 第二个孩子是正常的。请问:

- (1) 软骨发育不全症是由隐性还是显性基因引起的?
 (2) 在这个婚配中双亲的基因型如何?
 (3) 他们以后再生孩子, 那么这个孩子正常或者侏儒的概率各为多少?

27. 蓝色母鸡与蓝色公鸡杂交, 子代 $1/2$ 为蓝色, $1/4$ 为黑色, $1/4$ 为灰色; 黑色子代鸡与灰色子代鸡杂交, 其后代全是蓝色鸡。请解释其遗传原理。

第三章 自由组合规律

一、选择题

1. 独立遗传且完全显性时, $BBDd \times bbdd$ 杂交后代中有()种表现型。
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
2. 独立遗传时, 杂合体 $AaBb$ 能产生()种配子。
A. 2 B. 1 C. 3 D. 4
3. 独立遗传且完全显性时, $TTrr \times ttRR$ 的 F_2 代中, $T_R_$ 表现型的概率为()。
A. 9/16 B. 3/16 C. 4/16 D. 1/16
4. 独立遗传且完全显性时, $AAbb \times aaBB$ 杂交组合的 F_2 代中, 不同于任何亲本表现型的概率为()。
A. 7/16 B. 3/16 C. 4/16 D. 10/16
5. 独立遗传时, $AAbb \times aaBB$ 杂交组合的 F_2 代中, 一对基因杂合、一对基因纯合个体的概率为()。
A. 3/8 B. 3/9 C. 1/2 D. 1/4
6. 在某植株与 $aabb$ 隐性个体的测交后代中, $A_B_ : A_bb : aaB_ : aabb = 1 : 1 : 0 : 0$, 则该植株的基因型是()。
A. $AABB$ B. $AaBb$ C. $AaBB$ D. $AABb$
7. 独立遗传时, $AaBbCcDDEe$ 自交后代中, $AaBBCcDDee$ 基因型出现的频率为()。
A. 1/256 B. 2/256 C. 1/64 D. 2/64
8. 独立遗传且完全显性时, $AaBbCcDDEe$ 自交后代中, $A_bbC_D_E_$ 的概率为()。
A. 9/256 B. 27/256 C. 3/256 D. 1/256
9. 无基因互作时, 两亲本杂交的 F_1 自交产生 F_2 , 基因型分离为 $1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1$, 如果是完全显性, F_1 与完全隐性个体测交, 会发生()的表现型分离。
A. $1 : 1 : 2$ B. $2 : 1 : 1$ C. $1 : 2 : 1$ D. $1 : 1 : 1 : 1$
10. 有人用两个来源不同的红粒小麦杂交, F_1 表现为红粒, F_1 自交产生 F_2 , 红粒和白粒的比例为 $15 : 1$, 这是基因的()引起的。
A. 互补作用 B. 积加作用 C. 重叠作用 D. 抑制作用
11. 积加作用且是独立遗传时, $AaBb \times aabb$ 测交后代表现型比例为()。
A. $1 : 1 : 1 : 1$ B. $3 : 1$ C. $9 : 3 : 3 : 1$ D. $1 : 2 : 1$
12. 互补作用且是独立遗传时, $AaBb \times aabb$ 测交后代表现型比例为()。
A. $1 : 1 : 1 : 1$ B. $3 : 1$ C. $9 : 3 : 3 : 1$ D. $1 : 2 : 1$
13. 显性上位作用且是独立遗传时, $AaBb \times aabb$ 测交后代表现型比例为()。

A. $1:1:1:1$ B. $3:1$ C. $9:3:3:1$ D. $2:1:1$

14. 隐性上位作用且是独立遗传时, $AaBb \times aabb$ 测交后代表现型比例为()。

A. $1:1:1:1$ B. $3:1$ C. $9:3:3:1$ D. $1:1:2$

15. A对B具有抑制作用且是独立遗传时, $AaBb \times aabb$ 测交后代表现型比例为()。

A. $1:1:1:1$ B. $3:1$ C. $9:3:3:1$ D. $1:2:1$

16. 独立遗传且完全显性时, $AaBbCc$ 自交子代中, 一显性二隐性个体的频率为()。

A. $27/64$ B. $9/64$ C. $3/64$ D. $1/6$

二、填空题

1. 多个基因影响同一性状的表现称为_____。

2. 一个基因影响多个性状的表现称为_____。

3. 独立分配的实质是形成配子时等位基因_____, 非等位基因间_____。

4. 两对独立遗传的基因共同控制一个性状, 其中一对基因对另一对基因的表现有遮盖作用, 这种现象称为_____。

5. 水稻中有一种紫米基因 P 对红米基因 R 具有上位性作用, $P_R_$ 和 P_rr 都表现为紫米, $ppR_$ 是红米, $pprr$ 是白米。 $PpRr \times Pprr$ 杂交后代中, 紫米、红米和白米出现的频率分别为____、____和_____。

三、名词解释

基因互作

互补作用

积加作用

重叠作用

显性上位作用

隐性上位作用

抑制作用

多因一效

一因多效

反祖现象

上位性

下位性

四、综合分析题

1. 番茄红果(Y)对黄果(y)为显性, 二室(M)对多室(m)为显性; 两对基因独立遗传, 没有互作。当一株红果、二室的番茄与一株红果、多室的番茄杂交后, 子一代(F_1)群体内有: $3/8$ 的植株为红果、二室, $3/8$ 是红果、多室, $1/8$ 是黄果、二室, $1/8$ 是黄果、多室。试问这两个亲本植株的基因型?

2. 小麦毛颖(P)对光颖(p)是显性, 抗锈(R)对感锈(r)是显性, 无芒(A)对有芒(a)是显性, 三对基因独立遗传, 没有互作。用光颖、抗锈、无芒($ppRRAA$)小麦和毛颖、感锈、有芒($PPrraa$)小麦杂交, 希望从 F_3 中选出 10 个毛颖、抗锈、无芒($PPRRAA$)的纯合株系, 问 F_2 至少要种多少株? 在 F_2 群体中至少要选择表现型为毛颖、抗锈、无芒的小麦多少株自交?

3. 上题(2)若在 99% 的保证率下, F_2 至少要种多少株? 在 F_2 群体中至少要选择表现型为毛颖、抗锈、无芒的小麦多少株自交?

4. 设有三对独立遗传、没有互作、完全显性的基因 $A—a$ 、 $B—b$ 、 $C—c$ 在杂合基因型个体 $AaBbCc$ 自交后代群体中, 试求具有 5 显性基因和 1 隐性基因的个体的频率, 以及具有 2 显性性状和 1 隐性性状个体的频率。

5. 基因型为 $AaBbCcDd$ 的植株自交, 设这 4 对基因都表现完全显性、独立遗传、无互作, 试求自交后代群体中每一类表现型可能出现的概率; 在这一群体中任意抽取 5 株作为一样本, 试求 3 株全显性性状、2 株全隐性性状的样本出现的可能概率。

6. 玉米籽粒有色是三对独立遗传的显性基因互作的结果。三对基因全显性 ($A_C_R_$) 时, 籽粒有色; 只要有一对基因为隐性, 籽粒就表现为无色。一株有色籽粒植株分别与以下三个纯合品系杂交, 获得下列结果:

(1) 与 $aaccRR$ 品系杂交, 获得 50% 有色籽粒;

(2) 与 $aaCCrr$ 品系杂交, 获得 25% 有色籽粒;

(3) 与 $AAccrr$ 品系杂交, 获得 50% 有色籽粒。

试分析该有色籽粒亲本植株的基因型。

7. 小麦无芒 (A) 对有芒 (a) 为显性, 抗病 (R) 对感病 (r) 为显性, 两对基因独立遗传, 没有互作。那么, 下列杂交组合的 F_1 的基因型的种类和比例、表现型的种类和比例各为多少?

(1) $AArr \times aaRR$

(2) $AARR \times aarr$

(3) $AaRr \times aaRr$

(4) $aaRr \times Aarr$

8. 南瓜瓜皮有白、黄、绿三种颜色。黄瓜皮与白瓜皮品种杂交, F_1 全是白皮, F_2 表现为 12 白 : 3 黄 : 1 绿。试写出亲本、 F_1 和 F_2 的基因型。

9. 两个白花香豌豆品种杂交, F_1 为紫花, F_2 中 56 株为紫花、44 株为白花。试问: 香豌豆的花色涉及几对基因? 非等位基因间的互作关系如何? 亲本、 F_1 和 F_2 的基因型如何?

10. 设一植株是 5 对独立遗传的显性基因纯合体, 另一个植株是相对应的隐性纯合体。试问: F_2 中出现与亲代父、母本相同的基因型和表现型的频率各是多少?

11. 在人类中, 显性基因 D 对耳蜗管的形成是必须的, 显性基因 E 对听神经发育是必须的, 二者缺一即聋。那么, 两位正常双亲能否生育出一个耳聋的孩子, 而两个耳聋的双亲又能否生育出一个正常孩子? 为什么?

12. 在果蝇中, 隐性基因 (s) 控制身体黑色, 而另一隐性基因 (t) 则抑制黑色基因的表达, 使果蝇呈灰色。 $ssT_$ 个体表现为黑色, $ss tt$, $S_T_$, S_tt 均表现为灰色。预期从 $SsTt \times ssTt$ 杂交中获得的子代表现型如何?

13. 何谓表现度 (expressivity) 和外显率 (penetrance)? 试举例说明。

14. 一只豌豆冠鸡与一只蔷薇冠鸡杂交, F_1 都表现为胡桃冠。 F_1 母鸡与 F_1 公鸡杂交产生的 F_2 表现为 9 胡桃冠 : 3 豌豆冠 : 3 蔷薇冠 : 1 单片冠。试解释其遗传学原理。

15. 黄瓜成熟果实的颜色受两对互作基因控制, $R_C_$ 表现为红色, R_cc 是橙色, $rrC_$ 是黄色, $rrcc$ 是奶油色。抗细菌性萎蔫病 (B) 对感病 (b) 为显性。试问: 一个抗病、橙色纯合体与一个感病、黄色纯合体杂交, 其 F_2 的表现型有哪几种, 各自的比例为多少?

16. 白颖燕麦与黑颖燕麦杂交, F_1 表现为黑颖。 F_1 自交得 F_2 , 分离出 418 黑颖、106 灰颖、36 白颖。试分析燕麦颖壳颜色的遗传方式。

17. 蚕茧黄色基因 (Y) 对白色基因 (y) 是显性, 显性基因 I 可抑制 Y 基因的黄色表现。一个纯合黄茧个体与白茧 ($Iiyy$) 杂交, F_1 互交得 F_2 , 试写出 F_2 的基因型和表现型的种类与比例。如果用黄茧纯合体与 $IiYy$ 白茧个体杂交, 后代的表现型种类和比例又

如何?

18. 在兔子中,色素表达基因(A)决定毛色的表达,基因(B)决定黑色素的产生,基因(b)决定棕色性状。aabb 和 aaB₋个体为白色。基因型分别为 AABB 和 aabb 的两只兔子杂交,F₁全为黑色;F₁与隐性亲本回交结果表现为:25 黑色、50 白色和 25 棕色。试分析基因间的互作关系,并解释所得结果。

19. 果蝇中有一种突变型,其翅向两侧展开 45°。用这种突变型果蝇与野生型果蝇杂交,F₁出现 50%野生型、50%突变型;突变型与突变型交配,子代分离为 1/3 野生型,2/3 突变型。试分析其遗传原理。

20. 绿条纹鹰与全黄色鹰交配,F₁表现为 1 全绿色:1 全黄色;全绿 F₁彼此交配,产生 6 全绿:3 全黄:2 绿条:1 黄条的鹰。试分析其遗传原理。

21. 金鱼草的红花与乳白色花杂交,F₂代分离出 1 红花:2 粉红花:1 乳白色花。试问:若从 F₂中随机抽取 4 株,其刚好是 1 株红花、2 株粉红花和 1 株乳白色花的概率是多少?

22. 在金鱼草中,花色由一对基因控制,R 决定红色,r 决定白色;叶形由另一对独立遗传的基因控制,N 决定狭形叶,n 决定阔叶。红花、阔叶纯合体植株与白花、狭叶纯合体植株杂交,F₁为粉红色花、中宽叶。试问:F₂的表现型种类和频率如何?

23. 豌豆红花(C)对白花(c)是显性,高株(T)对矮株(t)是显性。一株红花、高株豌豆与一株白花、矮株豌豆杂交,得到红花、高株 45 株、红花、矮株 44 株。请问亲本的基因型如何?

24. 玉米果皮的巧克力色(C)对无色(c)为显性,胚乳的非糯质(Wx)对糯质(wx)为显性。这两对基因分别位于第 2 和第 9 染色体上。用无色果皮、糯质胚乳品系(♀)与纯合的巧克力色、非糯质胚乳品系(♂)杂交,试问:

(1)母本植株所结籽粒(F₁)的果皮及胚乳的基因型及表现型如何?

(2)让 F₁自交,所得种子的果皮和胚乳的基因型及表现型如何?

(3)让 F₁作母本与双隐性亲本回交,子代籽粒的果皮和胚乳的基因型及表现型如何?

25. 番茄方形果受 F 基因控制,G 基因对其有显性抑制作用,且独立遗传;没有显性 F 基因或有显性 G 基因时皆为圆果形。请问:FFgg×ffGG 的 F₁与双隐性个体测交,测交后代的表现型种类和比例如何?

26. 两个均为绿株的水稻杂交,F₁仍为绿株,可是在自交 F₂和测交后代中都分离出了紫株。请解释原因。

27. 在某些植物中,红色素是由无色前体酶促合成的,紫色素是在酶的作用下红色素分子加上一个—OH 形成的。在紫×紫杂交中,所得 F₁代中有 81 株紫色,27 株红色,36 株白色个体。请问:

(1)共涉及几对基因?

(2)紫色亲本的基因型是什么?

(3)F₁代三种表现型的基因型是什么?

28. 两个都开白花的品种杂交,F₁全开红花,但在 F₂群体内某个红花株与白花株杂交,其后代又呈现出白花与红花植株按 3:1 分离的现象。请分析:

(1)两亲本的基因型;

(2) F_2 内进行杂交的红花株与白花株的基因型;

(3) 遗传性质。

29. 在一番茄自交后代群体中,有 37 株红果、稀短毛茎,19 株红果、无毛茎,18 株红果、有毛茎,13 株黄果、稀短毛茎,7 株黄果、有毛茎,6 株黄果、无毛茎。请指出亲本植株的基因型及表现型。

30. 在家狗中, $A_B_$ 为黑色, $aaB_$ 为赤褐色, A_bb 为红色, $aabb$ 为柠檬色。一只纯合黑狗与一只柠檬色狗交配,生一只黑色小狗。如果这只子代黑色狗与另一只基因型相同的狗交配,预期后代的表现型种类和比例如何?

31. 在果蝇中,让卷翅、纯合长刚毛雌果蝇与短粗刚毛、纯合正常翅雄果蝇杂交,子代表现为:15 只卷翅、长刚毛,14 只卷翅、短粗刚毛,16 只正常翅、长刚毛,13 只正常翅、短粗刚毛。请问:

(1) 与卷翅、短粗刚毛有关的基因是显性还是隐性?

(2) 亲本的基因型是什么?

(3) 子代的基因型是什么?

32. 在玉米中,有一对基因决定叶片形状,另一对基因决定花粉形状,两对基因独立遗传。缺刻叶、圆形花粉植株与缺刻叶、有角花粉植株杂交,子代表现为:186 株缺刻叶、圆形花粉,174 株缺刻叶、有角花粉,57 株光滑叶、圆形花粉,63 株光滑叶、有角花粉。试问:两个亲本的基因型如何?

33. 大麦芒有三种表现型,“无芒”、“长芒”和“短芒”。用纯合无芒品系与纯合短芒品系杂交, F_1 表现为无芒。 F_1 自交所得 F_2 中有 450 株无芒、150 株长芒、200 株短芒。请问:大麦芒受几对基因控制? 亲本和 F_1 无芒个体的基因型如何?

34. 某植物的花色有紫色、红色和白色三种表现型,而且已知这些性状是自由组合的。用不同的纯系作杂交,得到下列结果:

杂交 1 紫色 $\times$ 红色 $\rightarrow F_1$ 紫色, F_2 表现为 3/4 紫色、1/4 红色

杂交 2 紫色 $\times$ 白色 $\rightarrow F_1$ 紫色, F_2 表现为 9/16 紫色、3/16 红色、4/16 白色

杂交 3 紫色 $\times$ 白色 $\rightarrow F_1$ 白色, F_2 表现为 12/16 白色、3/16 紫色、1/16 红色

写出下列杂交后代的表现型及比例。

(1) 杂交 1 的 F_1 与杂交 2 的 F_1 杂交;

(2) 杂交 1 的 F_1 与杂交 3 的 F_1 杂交;

(3) 杂交 2 的 F_1 与杂交 3 的 F_1 杂交。

35. 两种纯系黄色植株 W 和 Y,各自与纯系绿色植株 Z 杂交、彼此间相互杂交,得到下列结果:

杂交 1 黄 W $\times$ 绿 Z $\rightarrow F_1$ 黄, F_2 表现为 3/4 黄、1/4 绿

杂交 2 黄 Y $\times$ 绿 Z $\rightarrow F_1$ 绿, F_2 表现为 3/4 绿、1/4 黄

杂交 3 黄 W $\times$ 黄 Y $\rightarrow F_1$ 黄, F_2 表现为 13/16 黄、3/16 绿

请写出各杂交亲本及后代的基因型。

36. 用金鱼草正常形花冠、白花植株与反常形花冠、红花植株杂交, F_1 都是正常花冠、粉红色花。 F_1 自交,得到的 F_2 结果为:94 粉红、正常,39 红、正常,45 白、正常,28 粉红、反常,15 红、反常,13 白、反常。试解释其遗传现象。

37. 两种矮秆玉米矮 1 和矮 2,来源不同但表现型相同。他们与一种纯合高株杂

交,产生的 F_1 都是高株;任何一种 F_1 自交产生的 F_2 都分离出 3 高:1 矮;矮 1 和矮 2 杂交得到的 F_1 都是高株; F_1 自交产生的 F_2 分离出 7/16 的矮株。试解释这些结果。如果用矮 1 和矮 2 杂交得到的 F_1 分别与矮 1 和矮 2 亲本回交,回交后代的表现型种类和比例如何?

38. 三种绿色种子的植物(X、Y、Z)品系有相同的表现型,他们分别与黄种子植物杂交, F_1 都是黄色。 F_1 自交产生的 F_2 ,结果如下:

杂交 1 X 产生的 F_2 为 27/64 黄:37/64 绿

杂交 2 Y 产生的 F_2 为 3/4 黄:1/4 绿

杂交 3 Z 产生的 F_2 为 9/16 黄:7/16 绿

请解释这些结果,并指出各亲本及杂交后代的基因型。

39. 玉米有 3 对自由组合的基因(A—a,C—c,R—r)为基本色泽基因,只有 3 对基因都是显性时才表现有色种子。另一对基因(P—p)称为紫色基因,当显性基因 P 存在时,表现为紫色种子,而 pp 隐性纯合时表现为红色种子。如果红色植株 AACCRrpp 与无色植株 AACCRrPP 杂交,那么请问 F_1 自交的 F_2 表现型种类和比例如何?

40. 豌豆红花对白花、高秆对矮秆分别为显性,两株红花、高秆豌豆杂交, F_1 全为红花、高秆。 F_1 与双隐性个体测交,后代表现为:

1/4 F_1 的测交后代 1/4 红花、高秆,1/4 红花、矮秆,1/4 白花、高秆,1/4 白花、矮秆

1/4 F_1 的测交后代 全是红花、高秆

1/4 F_1 的测交后代 1/2 红花、高秆,1/2 红花、矮秆

1/4 F_1 的测交后代 1/2 红花、高秆,1/2 白花、高秆

请问:原始两株红花、高秆亲本的基因型如何?

41. 小猎犬的黑色毛皮和红色毛皮分别由显性基因 B 和隐性基因 b 控制,基因 C 存在时表现纯黑色或纯红色,cc 时表现黑白或红白的花斑。两对基因是独立遗传的。用纯黑色雄犬同纯红色雌犬交配,一窝生 6 条幼犬:2 条纯黑,2 条纯红,1 条黑白,1 条红白。请确定双亲的基因型。

42. 在豚鼠中,显性基因 L 和隐性基因 l 分别控制短毛和长毛,与 L—l 基因独立遗传的基因 C^y — C^w 基因控制毛色, C^yC^y 表现黄色, C^yC^w 表现乳白色, C^wC^w 表现白色。杂合短毛、乳白色豚鼠之间交配,预期子代表现型种类和比例如何?

43. 在桃子中纯合 C^oC^o 、杂合 C^oC^+ 和纯合 C^+C^+ 分别表现为在叶的基部产生卵圆、圆形腺体和不产生腺体。位于另一条染色体上的 S—s 基因分别控制有毛桃和无毛桃。用杂合的有毛、圆形腺体株与无毛、圆形腺体株杂交,预期后代表现型种类和比例如何?

44. 已知至少有三对基因控制小鼠皮毛颜色,C 不影响另外两个色素控制基因的表达,但隐性基因 cc 阻止色素产生表现白化;A 和 a 分别控制灰色和非灰色,B 和 b 分别控制黑色和巧克力色。 $A_B_C_$ 表现野生型, $aaB_C_$ 表现黑色, $aabbC_$ 表现巧克力色, $A_bbC_$ 表现棕黄色。试问:(1)用纯合黑鼠与基因型为 $AAbbcc$ 白鼠杂交,预期 F_2 表现型种类和频率是多少?(2)黄棕色雄鼠与一白色雌鼠杂交后代出现 43 只野生型,40 只棕黄色,39 只黑色,41 只巧克力色,168 只白色,双亲的基因型如何?

45. 用纯合黄色大鼠与纯合黑色大鼠杂交, F_1 全是灰色, F_2 分离为:10 只黄色,8 只黑色,28 只灰色,2 只米色。请分析鼠色的遗传原理。

46. 有色糊粉、基因型为 CRR 的玉米与无色糊粉玉米杂交, F_2 分离结果为有色